

WANG et al.  
July 2003  
3313-1012  
203)205010  
10f)

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2003 年 05 月 16 日  
Application Date

申請案號：092113356  
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 7 月 9 日  
Issue Date

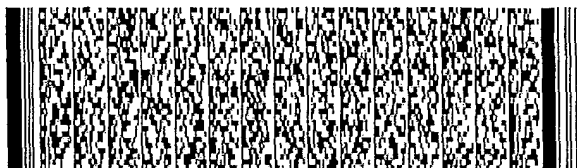
發文字號：09220690450  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	磁浮軸承結構
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	1. 王建昌 2. 陳威成 3. 張朝信
	姓 名 (英文)	1. Chien-Chang WANG 2. Wei-Cheng CHEN 3. Chau-Shin JANG
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住 居 所 (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 2. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 3. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	住 居 所 (英 文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C. 2. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院 3. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	名稱或 姓 名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住 居 所 (營業所) (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住 居 所 (營業所) (英 文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	代 表 人 (中文)	1. 翁政義
	代 表 人 (英文)	1.

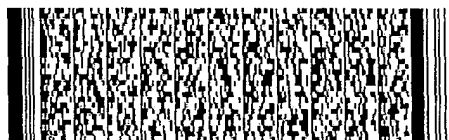


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中 文)	4. 陳俊民
	姓 名 (英 文)	4. Chun-Min CHEN
	國 籍 (中 英 文)	4. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	4. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	住居所 (英 文)	4. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住居所 (營 業 所) (中 文)	
	住居所 (營 業 所) (英 文)	
	代表人 (中 文)	
	代表人 (英 文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：磁浮軸承結構)

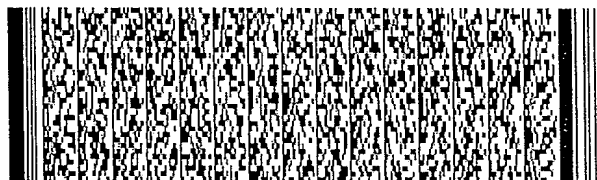
一種磁浮軸承結構，係裝配於旋轉裝置，之轉軸與定子之間，包含有裝配於定子頂側與底側之定子磁浮單元，以及轉軸兩端之軸磁浮單元，轉軸之一端裝配有承載部以供轉軸支撐，透過定子磁浮單元與軸磁浮單元之間的互斥磁力將使得轉軸與定子間常態保持一預定的間距，而避免因偏擺所產生的震動與噪音現象，並大幅提昇產品壽命。

五、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_1A\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	轉軸
11	軸間隔環
20	定子
21	定子間隔環
30	基座
40	定子磁浮單元

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：磁浮軸承結構)

50 軸磁浮單元

60 阻隔件

70 承載部

80 軛鐵

81 軛鐵套

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

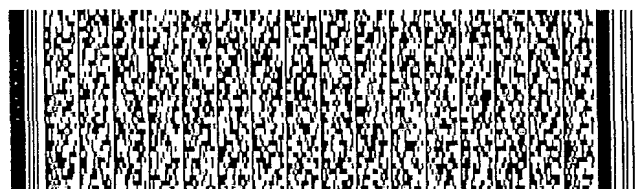
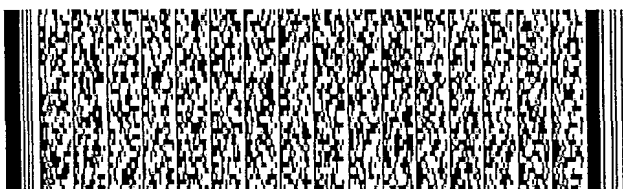
### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種軸承結構，應用於電子產品，特別是一種於定子與轉軸間提供互斥磁力，而避免產生摩擦耗損的磁浮軸承結構。

### 【先前技術】

近年來電子產品的推陳出新，相關研究發展相當迅速，各類電子產品隨著半導體製造技術的進步，功能日益強大，但價格卻日趨低廉，而深受社會大眾的喜愛而普遍的使用。此類電子產品的種類包羅萬象，特別是應用於資訊儲存裝置的驅動馬達軸承，常見的有含油軸承、滾珠軸承等。含油軸承單價低，具有成本上的優勢，但壽命短。滾珠軸承相較之下，壽命相當長；但成本高且耐衝擊能力差。上述兩者由於轉軸與軸承內壁有接觸，而造成馬達產生振動與噪音現象，並使得壽命降低。另外動壓軸承也是業界常用的機構，動壓軸承的特性，在於精度高、壽命長等優勢，目前逐漸成為市場主流；但其啟動磨耗問題仍無法克服，且製造成本高，生產量率也未達一定的水平。因此各國相關製造的產業界正在尋求解決的方法。

利用磁力同性相斥的特性，來解決轉軸旋轉時所產生的磨耗，逐漸成為產業界研究發展的重要方向，其中某些技術早已公開而為社會大眾所熟知。如美國專利第5783886號即揭露有相關的技術。此專利於轉軸與定子間分別裝配有磁性元件，利用互斥的磁力作用，使得轉軸相對定子產生徑向磁浮現象，避免產生接觸磨耗現象。此項



## 五、發明說明 (2)

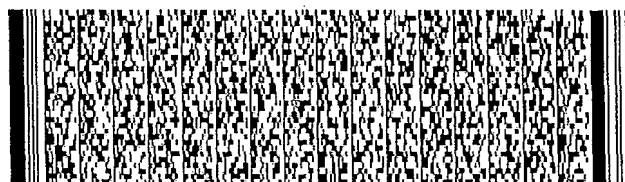
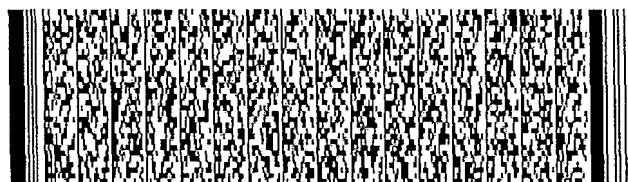
專利所揭露的技術，結構易組裝，軸向充磁易於量產；但是轉軸與定子間的裝配位置必須被非常精確的加以控制，稍受外力振動，即產生偏擺現象；換而言之，此乃磁浮軸承的概念性設計，必須控制在一非常嚴厲 (critical) 的條件下方能運作。美國專利第4340260號，於定子與轉軸分別裝設具有傾斜角度的磁性元件，利用磁力同性互斥的特性，使得轉軸可相對轉子產生懸浮現象。此項技術對於外界衝擊的施力具有良好的抵抗力，可避免產生偏擺現象，並具有充磁容易的優勢；然而此類結構組裝不易，成本相當昂貴。中華民國專利第429289號，揭露另一種磁浮軸承改良設計，於轉軸相鄰之兩側配置磁性元件，並於基座裝設有對應的磁性元件，藉由轉軸之兩個磁性元件與裝設於基座之磁性元件，所產生之互斥磁力，致使轉軸可相對於基座產生懸浮現象。此項技術中所使用的磁性元件雖容易量產，確有著嚴重的問題。主要在於其結構相當複雜，相當不易組裝；生產成本更是昂貴；再者於轉軸兩端之間，裝設有滾珠軸承與自潤軸承 (sleeve)，結構更是複雜。

以上乃習知技術或市售產品長久以來懸而未決的問題，應設法予以排除。

### 【發明內容】

有鑑於此，本發明針對上文所述及的習知技術，提出更為精簡且運作良好的磁浮軸承結構。

本發明乃集合多年來從事相關研究的經驗，提出一種





### 五、發明說明 (3)

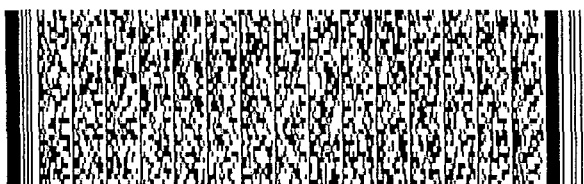
磁浮軸承結構，係應用於旋轉裝置。此類旋轉裝置如精密馬達軸承、精密風扇軸承等，可普遍使用於各種電子產品，特別是應用於資料儲存裝置。旋轉裝置之組成大致上包含有定子、轉軸以及可供定子固接的基座，其中轉軸係配合本發明之磁浮軸承結構，而以可轉動的方式配置於定子。

依據本發明所揭露之磁浮軸承結構，係包含有兩磁浮環組與承載部，其中每一磁浮環組包含有定子磁浮單元，分別裝配於定子之頂側與底側，軸磁浮單元對應於定子磁浮單元，裝配於轉軸之兩端，另外於轉軸之一端，位於轉軸與基座之間配置有承載部，用以支撐轉軸。透過軸磁浮單元與定子磁浮單元之間所產生之互斥磁力，俾使轉軸與定子處於常態保持一預定的距離的相對關係，而有效降低轉軸與定子之間因偏擺而產生摩擦耗損的現象。

經由上文的說明，相信讀者可以初步的了解到本發明基本的創作精神，事實上有很多不同的實行方式，於下文將舉數個較佳實施例，並配合所附圖示來說明本發明之磁浮軸承結構。

#### 【實施方式】

依據本發明所揭露之磁浮軸承結構，其主要目的在於減少轉軸與定子間的摩擦損耗，避免產生震動噪音現象而運轉更為平順，大幅提升產品壽命。請參考「第1圖」，為本發明之磁浮軸承結構之第一實施例剖視圖，其中旋轉裝置一般而言包含有轉軸10、定子20以及基座30三大部

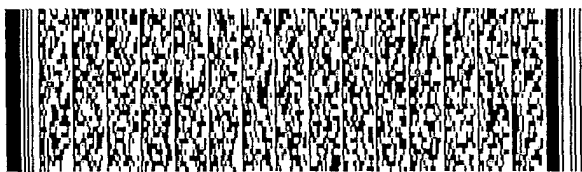


#### 五、發明說明 (4)

分。轉軸10裝配於定子20之內，以進行旋轉運動，基座30可供給定子20配置，而轉軸10之底端裝配有承接部70，換而言之承接部70即處於基座30與轉軸10之間，主要功能在於支撐轉軸10。轉軸10之頂端裝設有軛鐵80及軛鐵套81，用以保護裝設於定子20內部的元件。

本發明之磁浮軸承結構包含有兩磁浮環組，分別配置於轉軸10之兩端。磁浮環組包含有兩定子磁浮單元40，分別配置相鄰於定子20之頂側與底側，並裝配有阻隔件60，係用以提供定子磁浮單元40定位效果，並藉以防止外界之磁力如定子20包含之鐵心等磁性單元影響定子磁浮單元40。兩軸磁浮單元50對應於定子磁浮單元40，分別裝設於轉軸10之兩端。透過定子磁浮單元40與軸磁浮單元之間的互斥磁力，而使轉軸10與定子20處於徑向懸浮的狀態，而彼此常態保持一預定的距離。定子20兩端定子磁浮單元40之間包含有一定子間隔環，用以隔開並控制相鄰定子磁浮單元40之間的距離，並可避免相互磁力干擾。相同的，轉軸10兩端軸磁浮單元50之間，設置有軸間隔環11，用以隔開並控制相鄰軸磁浮單元50之間的距離，避免相互磁力干擾。

當轉軸10相對於定子20產生旋轉運動時，透過軸磁浮單元50與定子磁浮單元40之間所產生的互斥磁力，並配合轉軸10穿伸埋入凹穴71而抵觸於承載部70，如此轉軸10與定子20將處於徑向懸浮的狀態，並彼此常態保持一預定的距離，而避免因偏擺現象而產生震動與噪音的現象，有效

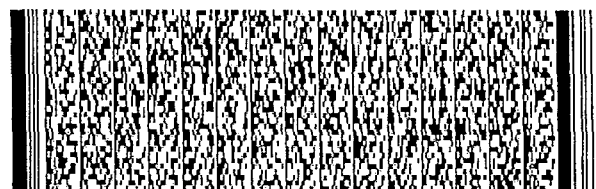
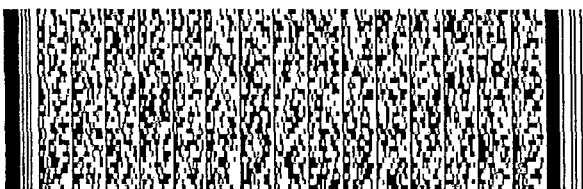


#### 五、發明說明 (5)

減少轉軸10與定子20之間的磨耗，而大為提升產品的使用壽命。另需補充的是，定子磁浮單元40與軸磁浮單元50的垂直落差，透過承載部70、軸間隔環11與定子間隔環21的控制配合，較佳者應小於1mm。

承載部70通常為二硫化鋁所構成之摩擦片，主要功能在於提供轉軸10的支撐作用；實際上可以有很多種變化。請參考「第1B圖」，為本發明之磁浮軸承結構之第二實施例剖視圖。此第二實施例不同於上述第一實施例的主要部分，在於第一實施例轉軸10穿伸埋入凹穴71，若轉軸10稍有偏擺現象，將可能產生摩擦損耗而導致轉速降低與電流上升的情形。因此第二實施例進一步改良承載部70，其中承載部70之頂面係概呈平整狀，且轉軸10與承載部70係為單點支撐，可避免轉軸10周圍與凹穴71產生摩擦與耗損現象，而有效減少震動與噪音現象，俾使轉軸10具有平穩的轉速，運作更為良好。承載部70與轉軸10相接之一側也並非限定為平整面，也可為向內凹陷或向外凸起之圓弧狀，即便是轉軸10與承載部70為單點，軸向接觸即可。

事實上定子磁浮單元40與軸磁浮單元50的磁化方向也具有多種變化，如「第2A圖」所示，相對應之定子磁浮單元40與軸磁浮單元50的徑向磁性方向相反，而提供彼此相互斥力。較佳者如「第2B圖」所示，相對應之磁浮單元40與軸磁浮單元50的軸向磁性方向相同，同樣提供彼此之相互斥力。另外如「第2C圖」所示，也可在同一磁浮單元40與軸磁浮單元50內，以軸向相互對應的方式進行磁化，而



## 五、發明說明 (6)

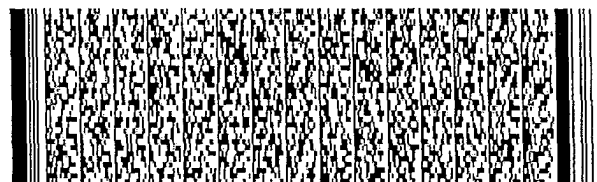
提供同樣的互斥磁力。再者如「第2D圖」所示，軸磁浮單元50之磁化方向為徑向、軸向相互交錯。換而言之兩者間之徑向磁性方向相反，軸向磁性方向相同，造成定子磁浮單元40與軸磁浮單元50之間具有相對應的互斥磁力，以使裝配有軸磁浮單元50的轉軸10，與裝配有定子磁浮單元40的定子20之間產生徑向的懸浮現象。

在此另舉一較佳實施例，請參考「第3圖」來加以說明。如圖所示，其中轉軸10之底端形成一圓餅狀，並透過潤滑單元90所包含之少量油性物質，如填充潤滑油等，而供給轉軸10潤滑作用，並使得轉軸10近乎完全懸浮，可有效減少磨耗現象。潤滑單元90可能的元件有很多，較佳者可裝配動壓止推軸承。

承載部70除了上述實施例配置在轉軸10底端外，也可裝設於定子之頂側，如「第4圖」所示，為本發明之磁浮軸承結構之第四實施例示意圖，其中於定子20之頂側設置有潤滑單元90，並如同前一實施例般，透過少量油性物質如油墨等的輔助，除了具有潤滑效果降低磨耗外，也可使轉軸10近乎完全懸浮。至於可提供如此效能的實施例有很多，如上一實施例所述，可裝配動壓止推軸承。

由上所述，相信讀者可以清楚的了解到本發明之磁浮軸承結構至少具有下列優勢：

(1) 徑向懸浮效果：依據本發明所揭露之磁浮軸承結構，利用軸磁浮單元與定子磁浮單元之間的互斥磁力，並配合承載部提供轉軸單點支撐，使得轉軸與定子之間產生



## 五、發明說明 (7)

徑向懸浮的效果；更為特別的是定子磁浮單元具有良好隔離外界磁力影響的效果，轉軸的旋轉運動更為平順，而有效的避免偏擺現象。

(2) 避免產生震動與噪音現象：有鑑於習知技術必須在嚴格的運作環境下方能運作，而難免於實際運轉時產生轉軸與定子間的偏擺現象，而產生震動噪音的現象；本發明具有良好的徑向懸浮效果，可避免產生震動與噪音的現象。

(3) 提昇產品壽命：大致而言，旋轉裝置的磨耗現象大都面臨產品壽命的考驗，起主要原因在於轉軸與定子間不停的磨耗，而造成產品容易損壞；本發明以大幅改善噪音震動的現象，自然產品壽命提升許多。

(4) 有效降低成本：習知技術所揭露的技術，難免流於結構複雜組裝不易，而造成生產成本的增加，讀者可由上文中輕易的了解到本發明採用簡單的設計，即具有良好的徑向懸浮效果，裝配作業也相當容易，生產成本因而大幅降低。

以上所述者，僅為本發明其中的較佳實施例而已，並非用來限定本創作的實施範圍；即凡依本創作申請專利範圍所作的均等變化與修飾，皆為本創作專利範圍所涵蓋。



## 圖式簡單說明

第1A圖為本發明之磁浮軸承結構之第一實施例剖視圖；

第1B圖為本發明之磁浮軸承結構之第二實施例剖視圖；

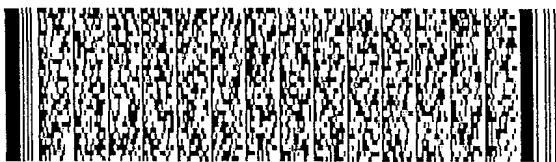
第2A圖、第2B圖、第2C圖、第2D圖為本發明之磁浮軸承結構之定子磁浮單元與軸磁浮單元之磁化方向示意圖；

第3圖為本發明之磁浮軸承結構之第三實施例示意圖；及

第4圖為本發明之磁浮軸承結構之第四實施例示意圖。

### 【圖示符號說明】

10	轉軸
11	軸間隔環
20	定子
21	定子間隔環
30	基座
40	定子磁浮單元
50	軸磁浮單元
60	阻隔件
70	承載部
71	凹穴
80	軛鐵
81	軛鐵套
90	潤滑單元



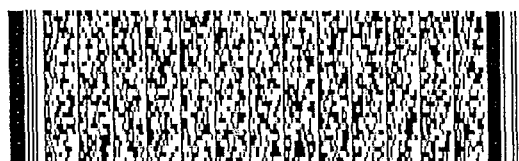
## 六、申請專利範圍

1. 一種磁浮軸承結構，應用於一旋轉裝置，該旋轉裝置包含有一定子、一轉軸以及一供該定子固設之基座，該轉軸藉由該磁浮軸承結構而以可轉動的方式配置於該定子，該磁浮軸承結構係包含有：

兩磁浮環組，分別包含有一定子磁浮單元，相鄰於該定子之頂側與底側，一軸磁浮單元配設於該轉軸對應於該定子磁浮單元之兩端，並透過該定子磁浮單元與該軸磁浮單元之間的互斥磁力，俾使該轉軸與該定子可常態保持一預定之間距；及

一承載部，設置於該轉軸之一端，係用以支撐該轉軸。

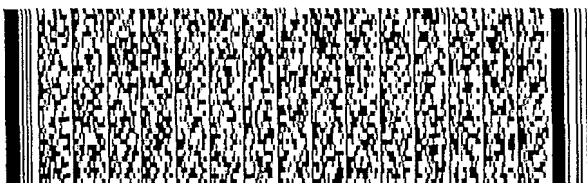
2. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該定子磁浮單元與該軸磁浮單元之垂直落差係小於 1mm。
3. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該承載部係位於該轉軸之底端，並位於該轉軸與該基座之間。
4. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該承載部係位於該定子之頂側。
5. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該承載部係為一摩擦片。
6. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該承載部係為一潤滑單元，該潤滑單元包含有少量之油性物質，係藉以提供該轉軸潤滑作用。
7. 如申請專利範圍第6項所述之磁浮軸承結構，其中該潤



## 六、申請專利範圍

滑單元係為一動壓止推軸承。

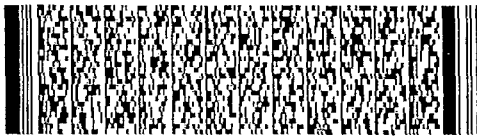
8. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，更包含一軸間隔環，位於該轉軸兩端之軸磁浮單元之間。
9. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，更包含有一定子間隔環，位於該定子頂側與底側之該定子磁浮單元之間。
10. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該定子之頂側包含有一阻隔件，以供該定子磁浮單元套置。
11. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該軸磁浮單元之軸向磁性方向，係與該定子磁浮單元之軸向磁性方向相同。
12. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該軸磁浮單元之徑向磁性方向，係與該定子磁浮單元之徑向磁性方向相反。
13. 如申請專利範圍第12項所述之磁浮軸承結構，其中該軸磁浮單元之軸向磁性方向，係與該定子磁浮單元之軸向磁性方向相同。
14. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該轉軸係以單點抵觸的方式接合於該承載部。
15. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該承載部具有一凹穴，以供該轉軸之一端埋入。
16. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該承載部之頂側係概呈平整狀。

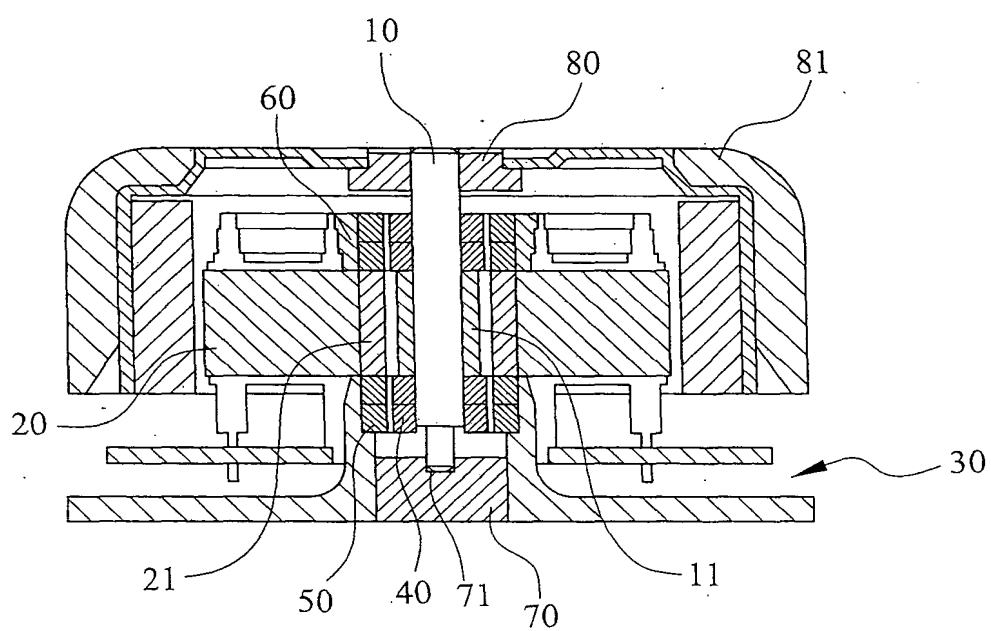




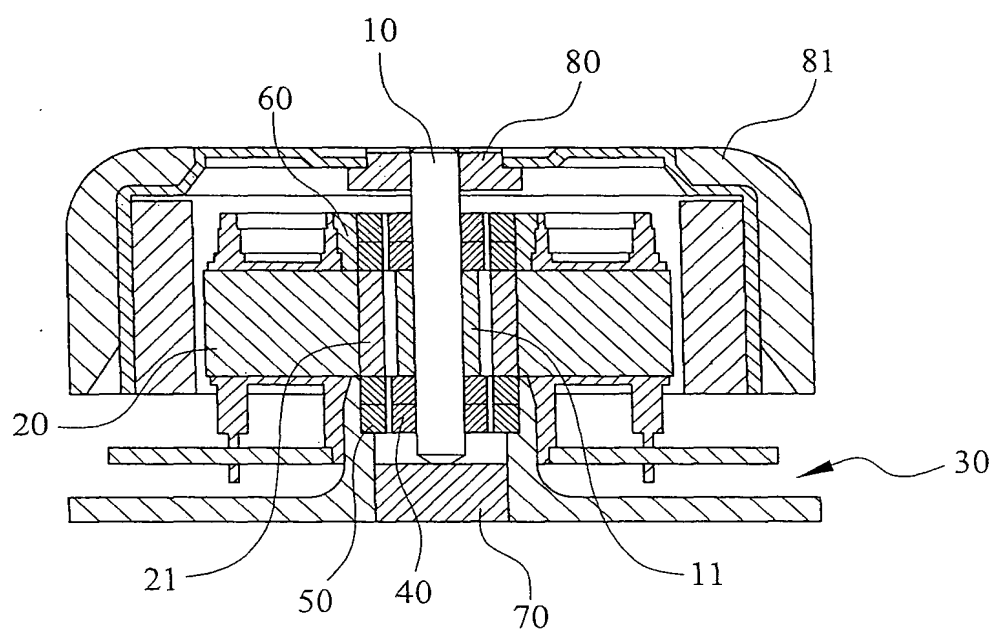
六、申請專利範圍

17. 如申請專利範圍第16項所述之磁浮軸承結構，其中該轉軸係以軸向抵觸的方式接合於該承載部。
18. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該承載部與該轉軸相接之一側，係概呈向內凹陷之圓弧狀。
19. 如申請專利範圍第1項所述之磁浮軸承結構，其中該承載部與該轉軸相接之一側，係概呈向外凸起之圓弧狀。



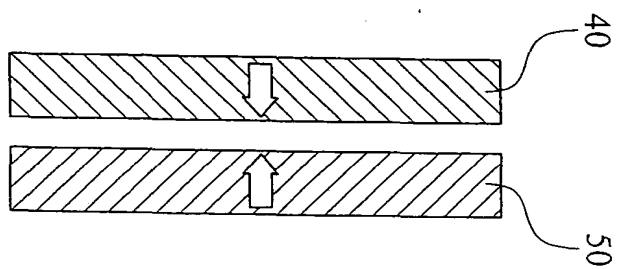


第 1A 圖

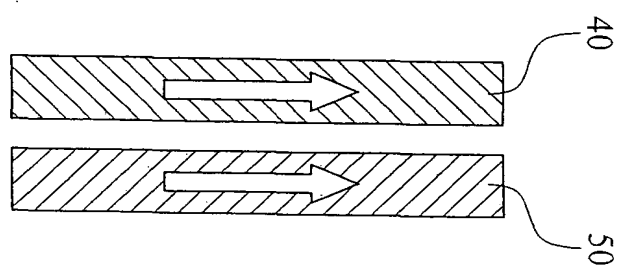


第 1B 圖

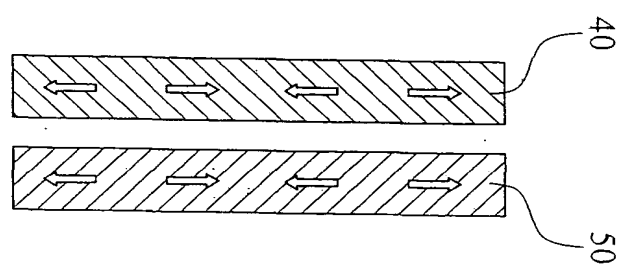
第 2A 圖



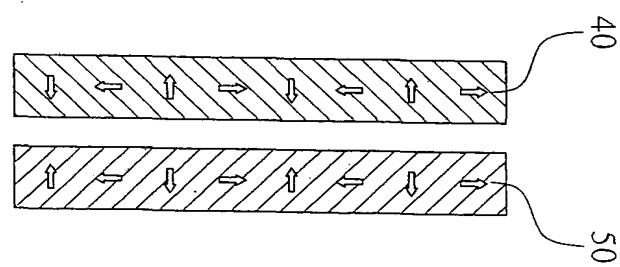
第 2B 圖

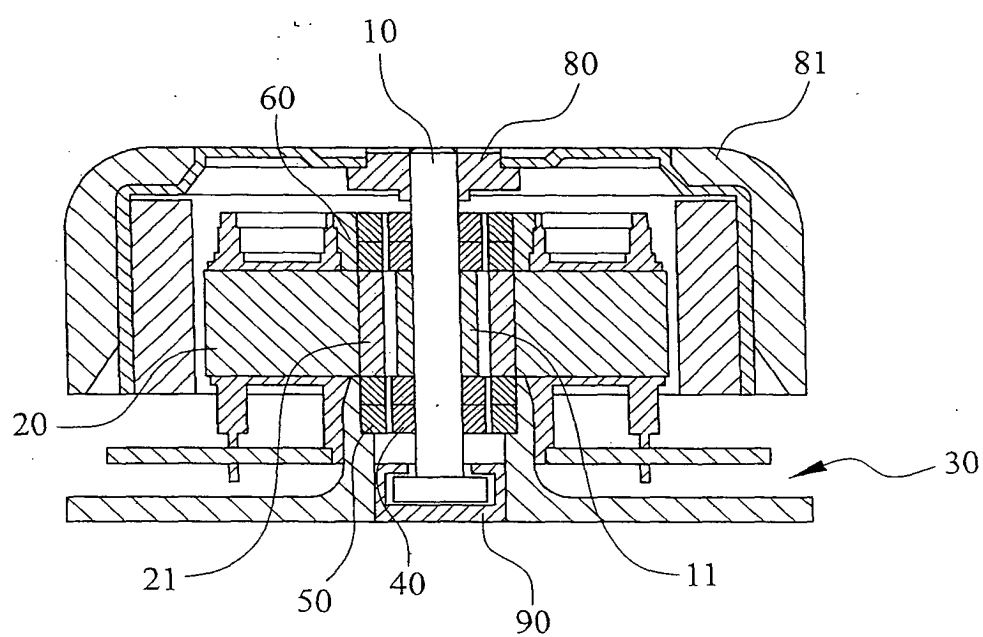


第 2C 圖

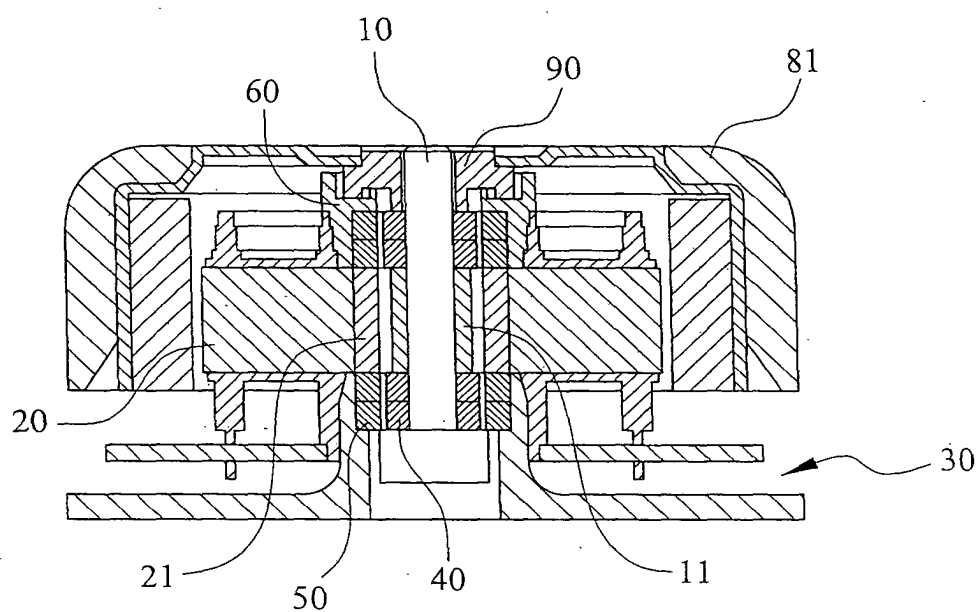


第 2D 圖



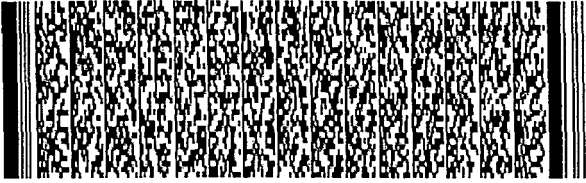


第 3 圖

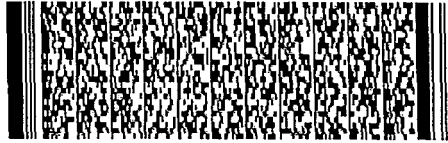


第 4 圖

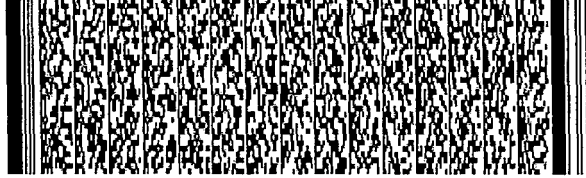
第 1/16 頁



第 2/16 頁



第 3/16 頁



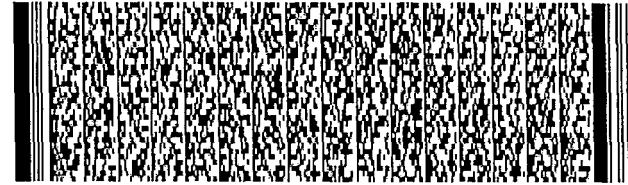
第 4/16 頁



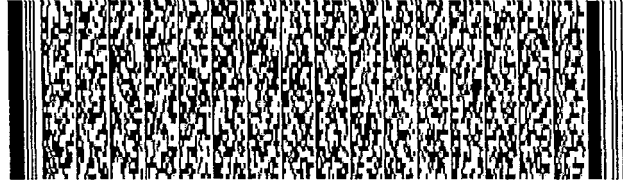
第 5/16 頁



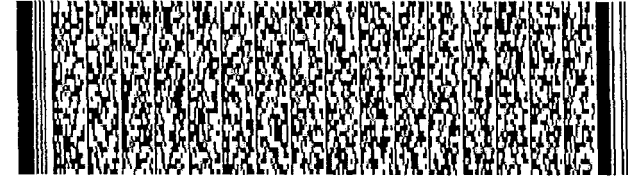
第 6/16 頁



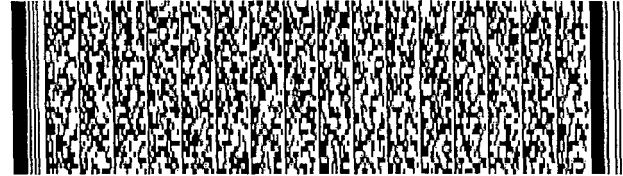
第 6/16 頁



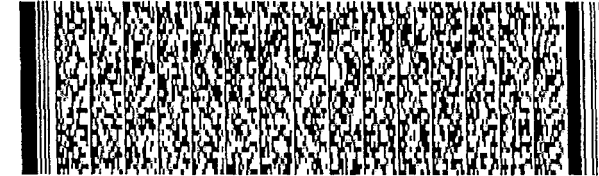
第 7/16 頁



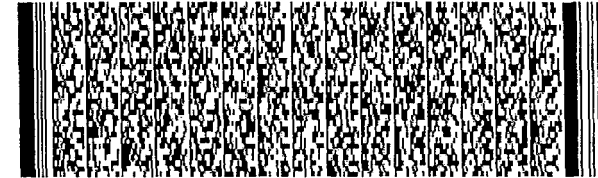
第 7/16 頁



第 8/16 頁



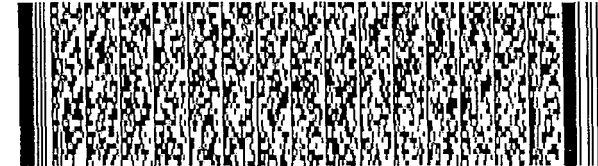
第 8/16 頁



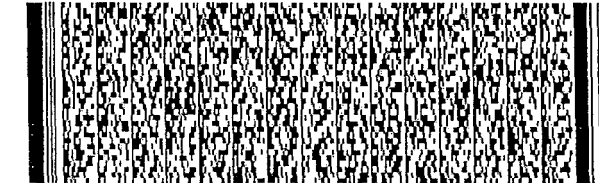
第 9/16 頁



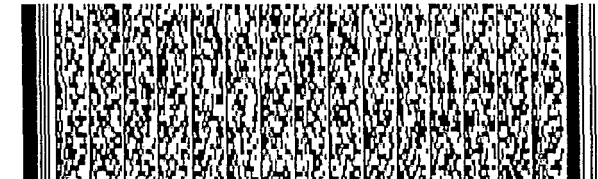
第 9/16 頁



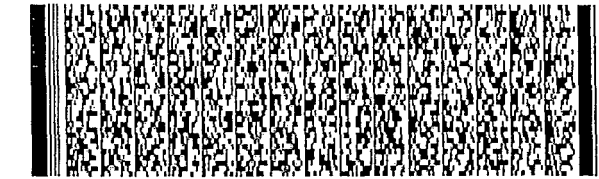
第 10/16 頁



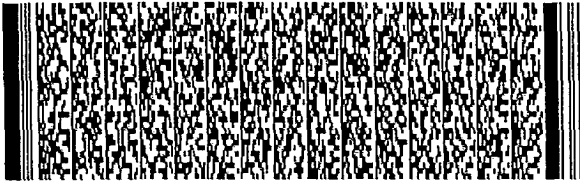
第 10/16 頁



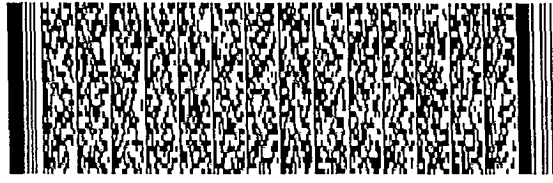
第 11/16 頁



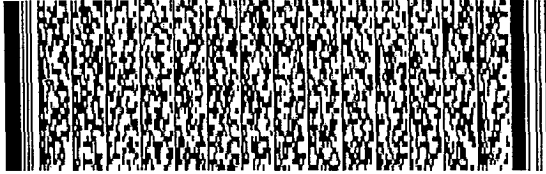
第 11/16 頁



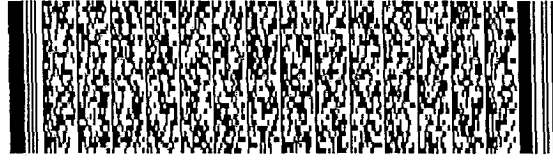
第 12/16 頁



第 12/16 頁



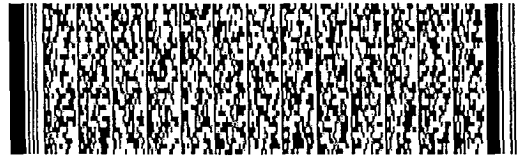
第 13/16 頁



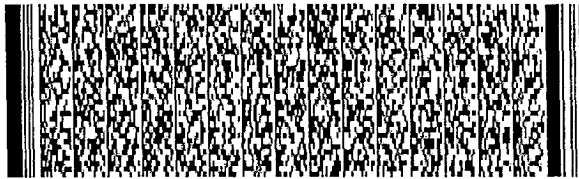
第 14/16 頁



第 14/16 頁



第 15/16 頁



第 16/16 頁

